

**MÓDULO DE INFORMACIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO DE
COMBUSTIBLE PARA LA EMPRESA KNOWLINE EPSRM S.A.S.**

IVAN RICARDO ESPITIA CERRA



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
2018**

**MÓDULO DE INFORMACIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO DE
COMBUSTIBLE PARA LA EMPRESA KNOWLINE EPSRM S.A.S.**

IVAN RICARDO ESPITIA CERRA

**Trabajo de grado, presentado para optar por al título de
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**Dirigido por:
Juan Guillermo Quiroga
Ingeniero de Sistemas y computación**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
2018**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, 22 de marzo de 2018

La autoridad científica de la Facultad de Ingeniería, reside en ella misma, por lo tanto, no responde por las opiniones expresadas en este trabajo de grado.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, a mis hermanas y a aquellas personas que con su ejemplo me enseñaron que no debo rendirme ante ningún obstáculo.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera dar las gracias a Dios, a mi Familia, Profesores, Amigos y a Karen Lorena Paez por el eterno e incondicional apoyo que me han brindado, sin el cual no habría logrado concretar esta etapa de mi vida.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	12
JUSTIFICACIÓN.....	13
OBJETIVOS.....	14
1. OBJETIVO GENERAL	14
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	14
ALCANCE Y LIMITACIONES	15
MARCO REFERENCIAL	16
1. MARCO TEÓRICO	16
3. MARCO TECNOLÓGICO.....	18
4. MARCO CONCEPTUAL	20
METODOLOGÍA.....	21
1. FASE DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	21
1.1. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS.....	21
1.2. LEVANTAMIENTO Y ANALISIS DE REQUISITOS.....	21
1.3. ITERACIONES	27
2. FASE DE DISEÑO.....	28
2.1. DISEÑO INTERFAZ GRAFICA	28
2.2. DISEÑO BASE DE DATOS.....	42
3. FASE DE CODIFICACION.....	43
3.1. INICIO DE MAPA	43
3.2. FILTRO ESTACIONES.....	45
3.3. FILTRO DE PEAJES	46
3.4. DETALLE DE UNA ESTACIÓN	47
3.5. CALIFICAR ESTACIÓN	48
3.6. MODIFICAR PRECIO COMBUSTIBLE	50
3.7. AÑADIR NUEVO COMBUSTIBLE DE UNA ESTACIÓN	52
4. FASE DE PRUEBAS.....	53
4.1. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	53
CONCLUSIONES	59
BIBLIOGRAFIA.....	60
LINKOGRAFIA	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Historia de usuario número 1 "carga de información de estaciones"	21
Tabla 2. Historia de usuario número 2 "Carga de información de productos de estaciones"	22
Tabla 3. Historia de usuario número 3 "Carga de información de peajes"	22
Tabla 4. Historia de usuario número 4 "Carga de marcadores de estaciones en el mapa"	23
Tabla 5. Historia de usuario número 5 "Muestra de breve información de una estación determinada"	23
Tabla 6. Historia de usuario número 6 "Muestra de la información total de una estación determinada"	24
Tabla 7. Historia de usuario número 7 "Filtro de estaciones según el mayorista"	24
Tabla 8. Historia de usuario número 8 "Filtrar estaciones según el servicio ofrecido"	25
Tabla 9. Historia de usuario número 9 "Filtrar estaciones según el tipo de estación"	25
Tabla 10. Historia de usuario número 10 "Filtrar estaciones según el producto ofrecido"	26
Tabla 11. Historia de usuario número 11 "Cargar peajes en el mapa"	26
Tabla 12. Historia de usuario número 12 "Calificación de una estación"	26
Tabla 13. Historia de usuario número 13 "Sugerencia de precios de combustibles"	27
Tabla 14. Historia de usuario número 14 "Métodos de contacto de una estación determinada"	27
Tabla 15. prueba de aceptación número uno "Inicio de mapa"	53
Tabla 16. Prueba de aceptación número dos "Filtro de estaciones"	54
Tabla 17. Prueba de aceptación número tres "Filtro de peajes"	54
Tabla 18. Prueba de aceptación número cuatro "Detalle de una estación"	55
Tabla 19. Prueba de aceptación número cinco "Opciones de contacto de una estación" ..	55
Tabla 20. Prueba de aceptación número seis "Nombre o descripción de un servicio"	56
Tabla 21. Prueba de aceptación número siete "Realizar calificación a una estación"	56
Tabla 22. Prueba de aceptación número ocho "Enviar sugerencia de modificación de precio de combustible"	57
Tabla 23. Prueba de aceptación número nueve "Enviar sugerencia de nuevo combustible"	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ventana de carga de datos iniciales.....	28
Figura 2. Ventana de guardado de datos iniciales	29
Figura 3. Ventana de muestra de marcadores de estaciones en el mapa.....	30
Figura 4. Ventana de información preliminar de una estación	31
Figura 5. Ventana de opciones de filtro de estaciones.....	32
Figura 6. Ventana filtro estaciones según mayorista.....	33
Figura 7. Ventana de filtro de estaciones según el servicio ofrecido	34
Figura 8. Ventana de filtro de estaciones según el combustible o por peajes	35
Figura 9. Ventana mensaje de éxito al realizar una operación.....	36
Figura 10. Ventana de detalle de una estación.....	37
Figura 11. Ventana de calificación de una estación.....	38
Figura 12. Ventana de precios de combustibles de una estación	39
Figura 13. Ventana añadir sugerencia de nuevo combustible.....	40
Figura 14. Ventana de contacto con una estación.....	41
Figura 15. Diseño relacional base de datos	42
Figura 16. Diagrama de casos de uso "inicio de mapa"	43
Figura 17. diagrama de actividades "inicio de mapa"	44
Figura 18. Diagrama de casos de uso "Filtro de estaciones"	45
Figura 19. Diagrama de actividades "Filtro de estaciones"	45
Figura 20. Diagrama de casos de uso "Filtro de peajes"	46
Figura 21. Digrama de actitivades "Filtro de peajes".....	46
Figura 22. Diagrama de casos de uso "Detalle de una estación"	47
Figura 23. Diagrama de actividades "Detalle de una estación"	47
Figura 24. Diagrama de casos de uso "Calificar una estación"	48
Figura 25. Diagrama de actividades "Calificar una estación"	49
Figura 26. Diagrama de casos de uso "Modificar precio combustible de una estación"	50
Figura 27. Diagrama de actividades "Modificar precio combustible de una estación"	51
Figura 28. Diagrama de casos de uso "Añadir nuevo combustible de una estación"	52
Figura 29. Diagrama de actividades "Añadir nuevo combustible de una estación"	52

RESUMEN

El presente informe detalla el desarrollo del módulo de información de estaciones de servicio de combustibles de la aplicación móvil MI EDS de la empresa KnowLine. Donde la idea principal es permitir a los conductores de vehículos observar los productos y servicios que prestan las estaciones de gasolina en el país, facilitando, además la observación de los comentarios que ha recibido una estación en particular, realizar una acotación según el servicio prestado o producto ofrecido, y si es el caso enviar una sugerencia si existe un error en los precios mostrados en la aplicación o los que están en la estación.

La novedad del módulo es permitir a los gerentes de las estaciones visualizar la cantidad de usuarios que adquieren regularmente sus servicios, como también los comentarios realizados, y manejar un sistema de puntos que generen una fidelización de beneficiarios con su estación.

La metodología de desarrollo utilizada es una aproximación de la metodología XP ya que no se cuentan con las condiciones necesarias.

PALABRAS CLAVES:

Aplicación móvil, Android, Google Maps, Estaciones de combustible, fidelización.

INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones móviles han representado en los últimos años un gran éxito en el amplio mercado de las nuevas tecnologías, exigiendo cada vez más la aparición de ideas novedosas y prácticas cuyo principal objetivo sea satisfacer ciertas necesidades o requerimientos de los seres humanos en su cotidianidad.

Por tanto, esta pasantía consistió en la construcción de un módulo de información que facilitara la fidelización de usuarios a las estaciones de gasolina y divulgación de los servicios adicionales que estas ofrecen. Teniendo como fin la consolidación de un canal de comunicación entre los empresarios y las personas que adquieren regularmente los servicios y productos ofrecidos.

Así mismo, la ejecución del módulo se realizó con una aproximación a la metodología XP, teniendo en cuenta su agilidad de desarrollo de software y la libertad de adaptación a los cambios requeridos, que a lo largo de la construcción se fueron dando.

El módulo se desarrolló a versiones de Android iguales o superior a 4.4 para la aplicación MI EDS de la empresa KnowLine de la ciudad de Tunja, trabajando con una base de datos que contemplaba el 80% de la información de las estaciones de servicio existentes a nivel Nacional. Donde las herramientas utilizadas fueron el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android llamado Android Studio versión 2.3, compilado con la versión SDK 25. Además del sistema gestor de base de datos SQL Lite que ya viene integrado dentro del SDK de Android en la versión 3.21.0.

Teniendo en cuenta la información preexistente en la base de datos, se dio desarrollo a cada una de las fases, partiendo con el levantamiento y análisis de requisitos definiendo así los requerimientos de módulo consolidados en cada una de las historias de usuarios. Continuando con el diseño de la interfaz gráfica de cada una de las funcionalidades y de las bases de datos con el correspondiente acompañamiento del cliente. Seguidamente, la codificación de cada una de las funciones o actividades y finalmente las pruebas de aceptación aprobadas por el cliente acompañadas de la verificación del correcto funcionamiento del módulo.

La integración del módulo manifestó óptimos resultados aprobados por las partes, por un lado, las empresas logran visualizar la actividad y regularidad de los usuarios con respecto a los productos y servicios tomados. A su vez, los usuarios obtienen información puntual y específica en tiempo real de los servicios ofrecidos en cada una de las estaciones (restaurante, auto lavado, alineación balanceo, monta llantas, venta de neumáticos, hotel, cafetería, auto servicio, entre otros), así como la posibilidad de generar una sugerencia o comentario directamente a la empresa.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente existe un gran número de aplicaciones desarrolladas para el sistema operativo Android, orientadas a diversas funcionalidades o áreas. Entre ellas se encuentran algunas enfocadas a la localización geográfica de edificios, parques, cafés, restaurantes, entre otros. Sin embargo, según un post del website VentureBeats “*700K of the 1.2M apps available for iPhone, Android, and Windows are zombies*”, más de la mitad de las aplicaciones que se encuentran en Google play store no han sido descargadas, donde una de las posibles razones podría ser la existencia de un bajo índice de calidad.

A nivel mundial existen aplicaciones como Waze, Mavericks, Google Maps, o tugasolina.com, que permiten visualizar estaciones ubicadas en el mapa e información general de estas. sin embargo, estos datos resultan insuficientes para los usuarios por falta de actualización de precios de los combustibles, servicios que prestan (restaurante, auto lavado, alineación balanceo, monta llantas, venta de neumáticos, hotel, cafetería, auto servicio, etc) o promociones que tengan, esto a falta de que no existe una red de comunicación entre estaciones y usuarios, siendo un limitante para la creación de posibles beneficios entre ambas partes.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se dispone de una gran cantidad de aplicaciones móviles orientadas a la satisfacción de diferentes necesidades en específico. Como es el caso de la ubicación en tiempo real de lugares o puntos en el mapa, posibilitando a su vez la divulgación de información conjunta que beneficia a gran parte de la población, caso puntual Google Maps.

Hoy en día Google Maps ofrece una oportunidad de uso efectivo en otras aplicaciones de información de puntos de interés a nivel nacional e internacional, como Waze, Mavericks, tugalina.com, entre otros. Permitiendo el acceso a información general de cada una. Sin embargo, resulta inquietante la necesidad de obtener datos mucho más específicos de cada estación que dependen del interés de los usuarios y prestadores de los servicios.

El objetivo primordial de esta pasantía fue la construcción de un módulo de información que facilitara la fidelización de usuarios a las estaciones de gasolina y divulgación o conocimiento de servicios adicionales que estas ofrecen, como restaurante, auto lavado, alineación balanceo, monta llantas, venta de neumáticos, hotel, cafetería, auto servicio, entre otros. Teniendo como resultado un canal de comunicación entre usuario y estación.

Al generarse este canal de comunicación, se distingue la información oportuna en tiempo real de cada una de las estaciones y los servicios adquiridos por cada usuario, permitiendo una divulgación inmediata y a su vez el fácil acceso a dichos datos.

Desde diferentes puntos de vista este tipo de trabajos de innovación en tecnologías móviles resultan ser fundamentales y útiles para un gran número de la población. Abriendo nuevos espacios y posibilidades de incursión para dar soluciones claras e inmediatas a necesidades puntuales de la cotidianidad. Además, se promueven espacios en los cuales los usuarios interactúen de manera directa con la información relevante que ofrecen las empresas, para quienes resulta importante las opiniones y sugerencias ante los servicios que prestan.

OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

Facilitar la fidelización de usuarios de las estaciones de gasolina por medio de la construcción de un módulo de información de las mismas para la aplicación MIEDS.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar el módulo de visualización de estaciones en el mapa.
- Construir el módulo de información preliminar de las estaciones de servicio de combustible.
- Integrar el módulo de información preliminar de estaciones de servicio de combustibles con el módulo de información total de las mismas.
- Crear el módulo de modificación de precios y calificación de las estaciones de servicio de combustible.

ALCANCE Y LIMITACIONES

El módulo se desarrolla para versiones de Android iguales o superior a 4.4.

Durante el desarrollo del módulo se trabajó con una base de datos que contiene hasta el momento el 80% de la información de las estaciones de servicio de combustible existentes en Colombia.

MARCO REFERENCIAL

Dado que la mira central del proyecto es la construcción del módulo de información de estaciones de servicio de combustible para la empresa Knowline; es necesario conceptualizar parámetros específicos para que sirvan como ejes centrales en los que la investigación apoye su interpretación.

1. MARCO TEÓRICO

En la presente parte se exponen los conceptos más relevantes necesarios para el desarrollo del presente proyecto.

2.1. Aplicación móvil:

Son aplicaciones desarrolladas para teléfonos inteligentes que contienen sistemas operativos, como ejemplo, Android, IOS, Windows Phone, y demás OS que permite la ejecución de aplicaciones de diversas categorías y en su mayoría gratuitas. [14]

Existen varios tipos de aplicaciones móviles que son creadas según los requerimientos necesarios, estas son: aplicaciones nativas (aplicaciones que solo se ejecutan en un sistema operativo), aplicaciones Web (aplicaciones que no requieren de instalación ya que se usan por medio de un navegador), y las aplicaciones híbridas (aplicaciones que pueden instalarse y ejecutarse en varios sistemas operativos). [14]

2.2. Android:

Es un sistema operativo basado en un núcleo Linux, diseñado principalmente para dispositivos móviles que contaran con una pantalla táctil, como teléfonos inteligentes, tabletas, relojes inteligentes, televisores, entre otros. Este presenta una serie de cualidades que lo diferencian de otros sistemas operativos orientados a la misma área, las cuales son [9]:

- 2.2.1. **Plataforma realmente abierta:** es una plataforma de desarrollo libre y de código abierto. [9]
- 2.2.2. **Portabilidad asegurada:** las aplicaciones son desarrolladas en el lenguaje de programación Java, lo que asegura su ejecución en una gran variedad de dispositivos. [9]
- 2.2.3. **Arquitectura basada en componentes inspirados en internet:** permite que el diseño de la aplicación se adapte al tamaño de la pantalla del dispositivo. [9]

- 2.2.4. **Filosofía del dispositivo siempre conectado a internet.**
- 2.2.5. **Gran cantidad de servicios incorporados:** ejecución de servicios como: GPS, Bases de datos, sensores, multimedia, reconocimiento de voz, entre otros. [9]
- 2.2.6. **Aceptable nivel de seguridad:** las aplicaciones se encuentran aisladas unas de otras, y además cada una de ellas dispone de una serie de permisos que son otorgados por el usuario. [9]
- 2.2.7. **Optimizado para baja potencia y poca memoria:** utiliza una potente máquina virtual diseñada solo para dispositivos móviles. [9]
- 2.2.8. **Alta calidad de gráficos y sonido:** utiliza gráficos vectoriales suavizados, animaciones inspiradas en flash, gráficos en 3 dimensiones inspirados en OpenGL, además de la incorporación de codecs comunes de audio y video. [9]

2.3. SQLite:

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional compatible con el acrónimo ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad), contenida en una pequeña biblioteca escrita en el lenguaje de programación C. [13]

Presenta una serie de características, las cuales son: no necesita de configuración, es capaz de almacenar una base de datos completa en un muy pequeño espacio de memoria, soporta bases de datos del tamaño de un terabyte, puede ejecutarse en diferentes plataformas, entre otros.

2.4. Servicio web:

Es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos a través del uso de una conexión a internet. [1]

Actualmente existen diferentes protocolos que son implementados como servicios web, como es el caso de SOAP (Protocolo simple de acceso a objetos) y REST (Transferencia de estado representacional), en donde SOAP incurre en un 24% menos gasto de memoria RAM, aunque realiza una mayor transferencia de datos, a diferencia de REST que reduce la transferencia de datos, haciendo a este mas optimo en condiciones donde hay poca conectividad a internet. [1]

2.5. Google maps api:

Es un servicio de cartografía online ofrecido por Google Maps, el cual puede ser usado en las aplicaciones para hacer uso de un mapa e interactuar con diferentes elementos que sean creados dentro de él. [9]

Cuenta con limitaciones de uso, las cuales son: limite diario de solicitudes de codificación geográfica de 15 mil, no permite publicidad dentro del mapa, y es una obligación ofrecer el servicio del mapa gratuito a los usuarios finales. [9]

3. MARCO TECNOLÓGICO

En la siguiente sección se realiza una descripción de las herramientas utilizadas para el desarrollo del módulo. Se describe el IDE de desarrollo Android Studio, El servicio de cartografía online, y el sistema gestor de base de datos SQLite.

3.1. Android Studio:

Es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android basado en IntelliJ IDEA, el cual es un ambiente de desarrollo integrado para programas, ofrece un potente editor de códigos y herramientas para desarrolladores. Android studio ofrece diferentes funciones que aumentan la productividad del desarrollo en el proceso de compilación, algunas de esas son: [9]

- 3.1.1. Sistema de compilación basado en Gradle flexible.
- 3.1.2. Veloz emulador con diferentes funciones.
- 3.1.3. Entorno de desarrollo unificado para realizar desarrollos para cualquier dispositivo Android.
- 3.1.4. Instant Run, el cual permite aplicar cambios mientras la aplicación se encuentra en ejecución.
- 3.1.5. Integración con GitHub para el manejo de repositorios.
- 3.1.6. Fácil integración con la plataforma Google Cloud Messaging.

Al momento de crear un proyecto, este es organizado en diferentes estructuras que pueden ser ajustadas a gusto del desarrollador, y pueden encontrarse en la parte superior izquierda del IDE. [9]

El IDE utiliza como lenguaje de programación Java para la parte lógica, y para la parte grafica utiliza el meta lenguaje XML (Lenguaje de marcado extensible), realizando una integración de los dos por medio de una clase generada

dinámicamente la cual almacena los identificadores de los componentes creados del lado de interfaz gráfica para poder ser utilizados a nivel lógico. [9]

3.2. Google maps api:

Es un servicio de cartografía online ofrecido por Google Maps, el cual puede ser usado en las aplicaciones para hacer uso de un mapa e interactuar con diferentes elementos que sean creados dentro de él. [9]

Está disponible para Android, IOS, desarrollo Web, y a través de servicios web. Cuenta con las siguientes funciones integradas: [15]

- 3.2.1. Integración de diferentes tipos de mapas, edificios en 3D, planos de pisos interiores, y un modo básico.
- 3.2.2. Agrega imágenes de Street view o imágenes satelitales.
- 3.2.3. Cuenta con la posibilidad de integración de los diferentes elementos que pueden manipularse como marcadores, polilíneas, ventanas de información, entre otros.

Para integrar Google maps api a un proyecto de Android lo primero que se debe realizar es la obtención de un token, el cual debe ser diferente para la versión de desarrollo y para la versión de producción de la aplicación, este se puede conseguir en la página oficial ingresando con una cuenta Gmail o compatible. Después de la obtención del token se procede a crear dentro del proyecto una nueva actividad en este caso la actividad de mapa, la cual ya integra la configuración de integración del api, y el IDE crea instantáneamente un archivo llamado google_maps_api.xml y es ahí donde se inserta el token.

3.3. SQLite

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional compatible con el acrónimo ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad), contenida en una pequeña biblioteca escrita en el lenguaje de programación C. [13]

Para manipular una base de datos SQLite en Android se usa la clase SQLiteOpenHelper, la cual facilita la creación de la base de datos, como el trabajo de actualización para futuras versiones.

Para utilizarla es necesario crear una clase genérica que extienda a SQLiteOpenHelper, donde heredara dos métodos que son onCreate y onUpgrade que se ejecutan al momento de crear la base de datos y al momento de actualizarla. Para ejecutar una sentencia SQL de inserción, modificación o eliminación es necesario abrir la instancia getWritableDatabase() y de esta llamar

al método .exec("Sentencia SQL") y para ejecutar una sentencia de obtención de datos es necesario abrir la instancia getReadableDatabase(), de esta llamar a .rawQuery("Sentencia SQL") y asignarla a un cursor para leer los datos tupla por tupla.

4. MARCO CONCEPTUAL

Android: el autor [8] define que Android es un software de código abierto montado en un sistema operativo. permite aplicaciones para dispositivos móviles introducidas por Google y es capaz de ejecutar aplicaciones y múltiples Programas. Es un entorno operativo completo basado en el kernel Linux® V2.6. Pero inicialmente, el objetivo de despliegue para Android era el área de teléfonos móviles, como los teléfonos inteligentes y dispositivos de bajo costo.

Arquitectura de la plataforma Android: según [10] es una pila de software de código abierto basado en Linux creada para una variedad amplia de dispositivos y factores de forma.

Google maps api: En [9] el autor da como referencia que es un servicio que proporciona el manejo de cartografía online por medio de un componente que puede ser un MapView o un Fragmento, y que para poder obtenerlo es necesaria un clave api que es otorgada en la página oficial de Google Maps api.

Servicio web: el autor habla acerca de esta tecnología, donde afirma [1] que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos a través del uso de una conexión a internet.

Retrofit 2: es una librería de código abierto desarrollado por Square Inc. que permite el envío y recepción de peticiones Http-client y además realiza la conversión de respuestas del servidor en diferentes formatos. Esta librería se puede usar en aplicaciones Android o Java.

SQLite: según [2] es una biblioteca escrita en lenguaje C que implementa un sistema de gestión de bases de datos transaccionales SQL auto-contenido, sin servidor y sin configuración.

METODOLOGÍA

1. FASE DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

A continuación se muestran las historias de usuario definidas, las herramientas, y las iteraciones realizadas:

1.1. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS

Las herramientas a utilizar para la realización del módulo fueron el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android llamado Android Studio versión 2.3, compilado con la versión SDK 25. Además del sistema gestor de base de datos SQL Lite que ya viene integrado dentro del SDK de Android en la versión 3.21.0.

1.2. LEVANTAMIENTO Y ANALISIS DE REQUISITOS

En esta etapa se definieron los requerimientos del módulo, plasmados en formato de historias de usuario definidas a continuación:

- Cargar información de las estaciones del servidor remoto al teléfono.

Tabla 1. Historia de usuario número 1 "carga de información de estaciones"

Historia de Usuario	
Numero: 1	Nombre: Cargar información de estaciones
Prioridad: Alta	Modificación historia: No
Descripción: La información de las estaciones es cargada al dispositivo a través de un servicio web y esta debe ser automáticamente almacenada en una base de datos local en el dispositivo para su funcionamiento sin necesidad de conexión a internet.	

Fuente: elaboración propia.

- Cargar información de los productos de las estaciones del servidor remoto al teléfono.

Tabla 2. Historia de usuario número 2 “Carga de información de productos de estaciones”

Historia de Usuario	
Numero: 2	Nombre: Carga de información de productos de estaciones
Prioridad: Alta	Modificación historia: No
Descripción: La información de los combustibles de las estaciones es cargada al dispositivo a través de un servicio web y esta debe ser automáticamente almacenada en una base de datos local en el dispositivo para su funcionamiento sin necesidad de conexión a internet.	

Fuente: elaboración propia.

- Cargar información de peajes del servidor remoto al teléfono.

Tabla 3. Historia de usuario número 3 “Carga de información de peajes”

Historia de Usuario	
Numero: 3	Nombre: Carga de información de peajes
Prioridad: Media	Modificación historia: No
Descripción: La información de los peajes es cargada al dispositivo a través de un servicio web y esta debe ser automáticamente almacenada en una base de datos local en el dispositivo para su funcionamiento sin necesidad de conexión a internet.	

Fuente: elaboración propia.

- Mostrar marcadores de estaciones en el mapa con un icono determinado según el tipo de estación y el mayorista (estándar, dorada).

Tabla 4. Historia de usuario número 4 “Carga de marcadores de estaciones en el mapa”

Historia de Usuario	
Numero: 4	Nombre: Carga de marcadores de estaciones en el mapa
Prioridad: Alta	Modificación historia: No
Descripción: Al mapa son cargados datos de las estaciones y estos son representados en forma de marcadores con iconos que representen el mayorista de la estación y el tipo de estación (dorada o estándar).	

Fuente: elaboración propia.

- Mostrar breve información de determinada estación al seleccionarla (nombre, fecha de actualización, mayorista, combustibles con respectivos precios, calificación, total de calificaciones e indicador de más información).

Tabla 5. Historia de usuario número 5 “Muestra de breve información de una estación determinada”

Historia de Usuario	
Numero: 5	Nombre: Muestra de breve información de una estación determinada
Prioridad: Alta	Modificación historia: No
Descripción: Al momento de presionar sobre un marcador de una estación en el mapa se debe desplegar una pequeña ventana donde se observe información abreviada de la misma.	

Fuente: elaboración propia.

- Mostrar total de información de estaciones doradas al presionar sobre indicador más información (imágenes, descripción, comentarios, dirección, combustibles, servicios, información de contacto, puntos del usuario, departamento y mayorista).

Tabla 6. Historia de usuario número 6 “Muestra de la información total de una estación determinada”

Historia de Usuario	
Numero: 6	Nombre: Muestra de la información total de una estación determinada
Prioridad: Alta	Modificación historia: No
Descripción: Al momento de presionar sobre la pequeña ventana de información preliminar de la estación se despliega una ventana donde se observa una mayor cantidad de información útil acerca de la estación como son imágenes, información de contacto, opciones de calificación, modificación de precios, productos y servicios ofrecidos, dirección, departamento, mayorista y una descripción.	

Fuente: elaboración propia.

- Filtrar estaciones según el mayorista.

Tabla 7. Historia de usuario número 7 “Filtro de estaciones según el mayorista”

Historia de Usuario	
Numero: 7	Nombre: Filtro estaciones según el mayorista
Prioridad: Media	Modificación historia: No
Descripción: En la sección de filtros se debe ver la opción de filtrar las estaciones en el mapa según el mayorista que tengan, en donde aparecerá la opción de filtrar por todos los mayoristas o por un mayorista en particular	

Fuente: elaboración propia.

- Filtrar estaciones según el servicio prestado.

Tabla 8. Historia de usuario número 8 “Filtrar estaciones según el servicio ofrecido”

Historia de Usuario	
Numero: 8	Nombre: Filtrar estaciones según el servicio ofrecido
Prioridad: Media	Modificación historia: No
Descripción: En la sección de filtros debe aparecer la opción de filtrar las estaciones en el mapa según el servicio que presten, ya sea hotel, baño, wifi, entro otros. En donde se mostrarán el nombre de los servicios actualmente existentes en las estaciones y se seleccionara alguno para ejecutar el filtro.	

Fuente: elaboración propia.

- Filtrar estaciones que solo sean doradas.

Tabla 9. Historia de usuario número 9 “Filtrar estaciones según el tipo de estación”

Historia de Usuario	
Numero: 9	Nombre: Filtrar estaciones según el tipo de estación
Prioridad: Media	Modificación historia: No
Descripción: En la sección de filtros debe aparecer la opción de filtrar estaciones en el mapa según el tipo en este caso el tipo Premium en donde al seleccionarlo se muestran solo las estaciones con dicho tipo.	

Fuente: elaboración propia.

- Filtrar estaciones según el combustible ofrecido.

Tabla 10. Historia de usuario número 10 “Filtrar estaciones según el producto ofrecido”

Historia de Usuario	
Numero: 10	Nombre: Filtrar estaciones según el producto ofrecido
Prioridad: Media	Modificación historia: No
Descripción: En la sección de filtros debe aparecer la opción de filtrar estaciones en el mapa según el producto que ofrezcan.	

Fuente: elaboración propia.

- Filtro para ver solo marcadores e información de peajes.

Tabla 11. Historia de usuario número 11 “Cargar peajes en el mapa”

Historia de Usuario	
Numero: 11	Nombre: Cargar peajes en el mapa
Prioridad: Media	Modificación historia: No
Descripción: En la sección de filtros debe aparecer la opción de peajes en donde al seleccionar se cargarán en el mapa los marcadores de peajes.	

Fuente: elaboración propia.

- Calificar una estación en particular.

Tabla 12. Historia de usuario número 12 “Calificación de una estación”

Historia de Usuario	
Numero: 12	Nombre: Calificación de una estación
Prioridad: Media	Modificación historia: No
Descripción: En la vista de la información total de una estación debe ir un botón de despliegue una ventana en donde se pueda calificar a la misma por medio de estrellas y un comentario.	

Fuente: elaboración propia.

- Enviar sugerencia de precio incorrecto.

Tabla 13. Historia de usuario número 13 “Sugerencia de precios de combustibles”

Historia de Usuario	
Numero: 13	Nombre: Sugerencia de precio combustibles
Prioridad: Media	Modificación historia: No
Descripción: En la vista de información total de la estación, debe ir un botón donde despliegue una ventana, en donde aparezcan los combustibles con los precios y permita enviar una sugerencia por si está mal un precio.	

Fuente: elaboración propia.

- Medios de contacto con la estación

Tabla 14. Historia de usuario número 14 “Métodos de contacto de una estación determinada”

Historia de Usuario	
Numero: 14	Nombre: Métodos de contacto de una estación determinada
Prioridad: Media	Modificación historia: No
Descripción: En la vista de información total de la estación, deben ir diferentes métodos u opciones de contacto como llamar, enviar un correo, entre otros.	

Fuente: elaboración propia.

1.3. ITERACIONES

A continuación se describen las iteraciones realizadas:

1.3.1. Primera iteración:

En la primera iteración se desarrollaron las historias de usuario de la 1 a la 3.

1.3.2. Segunda iteración:

En la segunda iteración se desarrollaron las historias de usuario de la 4 a la 6.

1.3.3. Tercera iteración:

En la tercera iteración se desarrollaron las historias de usuario de la 7 a la 11.

1.3.4. Cuarta iteración:

En la cuarta iteración se desarrollaron las historias de usuario de la 12 a la 14.

2. FASE DE DISEÑO

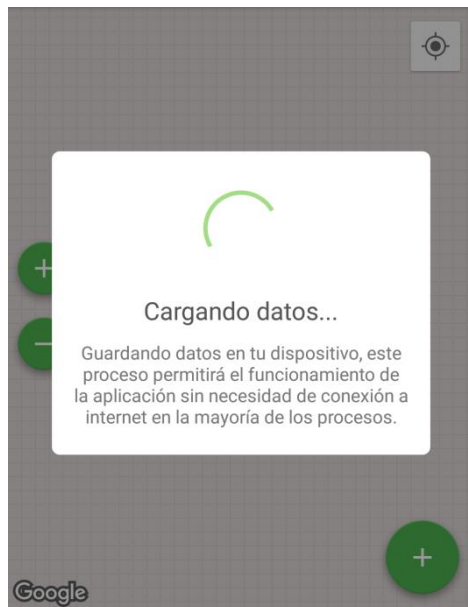
En esta fase se realizó el diseño de la interfaz gráfica de cada una de las funcionalidades del módulo y el diseño de la base de datos con acompañamiento del cliente.

2.1. DISEÑO INTERFAZ GRAFICA

A continuación, se presenta el diseño de interfaz gráfica de cada una de las ventanas del módulo:

2.1.1. Ventana de carga de datos iniciales

Figura 1. Ventana de carga de datos iniciales

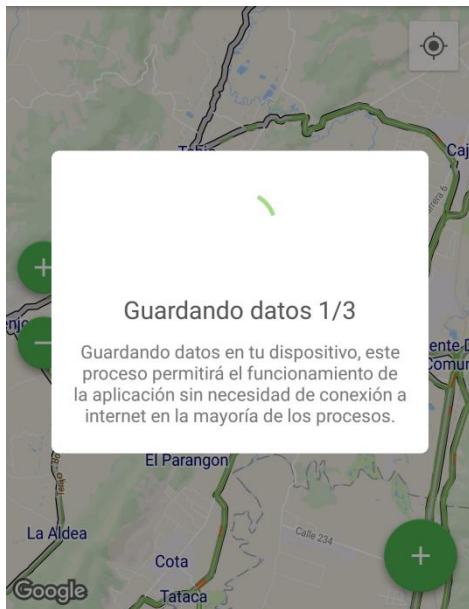


Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se cargan los datos de las estaciones con sus productos y además los datos de los peajes almacenados en una base de datos remota.

2.1.2. Ventana de guardado de datos

Figura 2. Ventana de guardado de datos iniciales



Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se muestra un mensaje indicativo mientras se almacenan los datos de las estaciones, combustibles y peajes en el teléfono móvil.

2.1.3. Ventana de muestra de estaciones

Figura 3. Ventana de muestra de marcadores de estaciones en el mapa



Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se muestran las estaciones ya guardadas en el teléfono, con el icono del respectivo mayorista y ubicación en el mapa.

2.1.4. Ventana de información preliminar de una estación

Figura 4. Ventana de información preliminar de una estación



Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se muestra la información preliminar de una estación en partículas, en donde detallan los combustibles con sus precios, el nombre de la estación, la bandera del mayorista, la calificación del servicio y la última actualización de datos.

2.1.5. Ventana de opciones de filtro

Figura 5. Ventana de opciones de filtro de estaciones

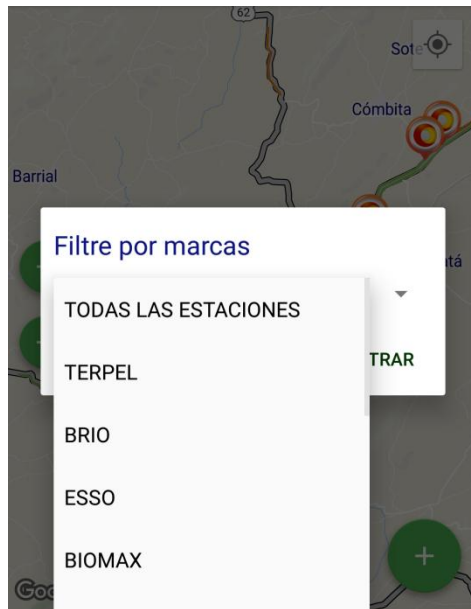


Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se muestran las opciones de filtrado de las estaciones de combustible, y adicional la opción de filtro de peajes.

2.1.6. Ventana filtro estaciones según mayorista

Figura 6. Ventana filtro estaciones según mayorista

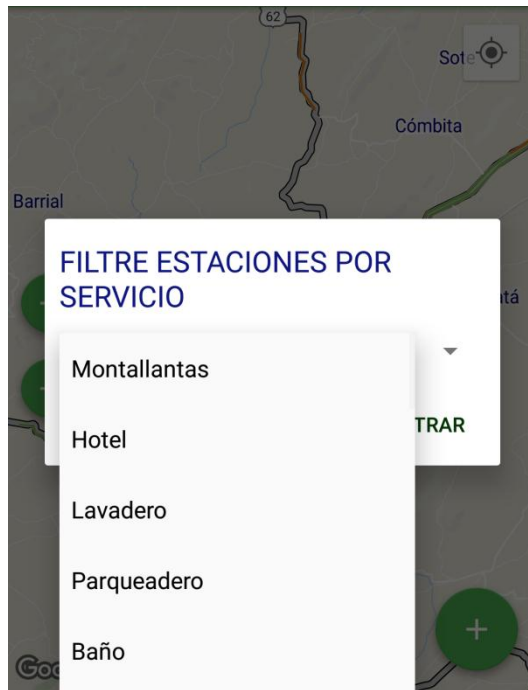


Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se despliega una alerta con la lista de mayoristas disponibles para ser filtrados.

2.1.7. Ventana de filtro de estaciones según el servicio ofrecido

Figura 7. Ventana de filtro de estaciones según el servicio ofrecido



Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se carga la lista de servicios que ofrecen 1 o más estaciones para realizar el filtro seleccionado uno.

2.1.8. Ventana de filtro de estaciones según el combustible o por peajes

Figura 8. Ventana de filtro de estaciones según el combustible o por peajes

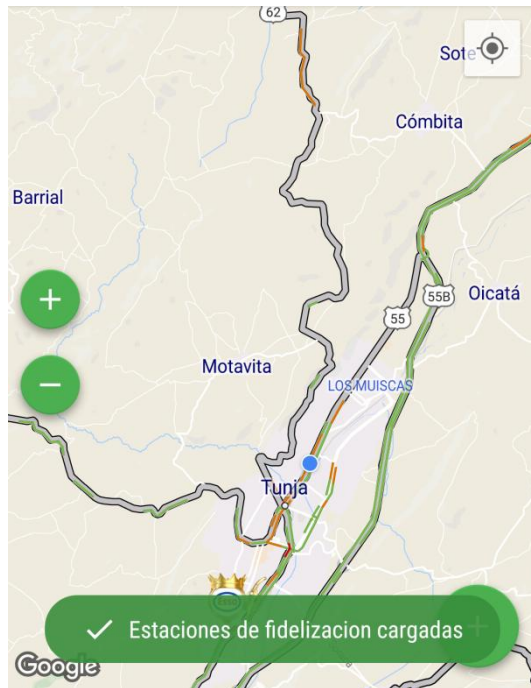


Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se carga una lista de los combustibles que ofrecen las estaciones para ser filtradas, y además se muestra la opción de realizar el filtro donde se ven solo los peajes.

2.1.9. Ventana mensaje de éxito al realizar una operación

Figura 9. Ventana mensaje de éxito al realizar una operación

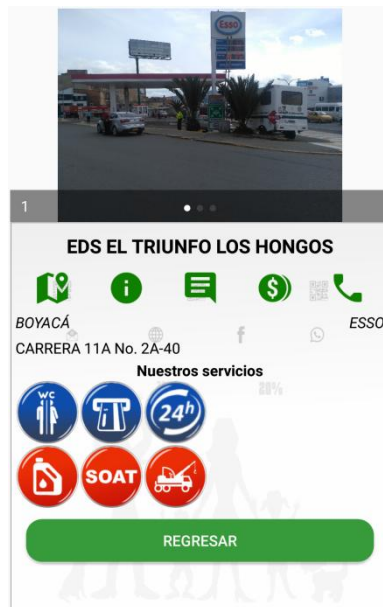


Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se muestra un mensaje de éxito al realizar satisfactoriamente un filtro.

2.1.10. Ventana de detalle de una estación

Figura 10. Ventana de detalle de una estación

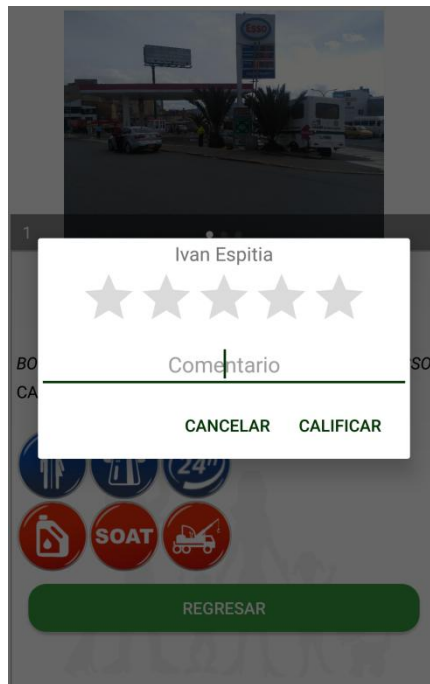


Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se cargan el total de información existente de una estación en particular, donde se visualizan las imágenes reales de la estación, el nombre, el mayorista, el departamento, la dirección, información acerca de la misma, opción de calificación, envío sugerencia de precio, opción de contacto, e iconos de los servicios ofrecidos.

2.1.11. Ventana de calificación de una estación

Figura 11. Ventana de calificación de una estación



Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se despliega una alerta con la opción de calificar una estación, en donde se selecciona la puntuación por medio de estrellas y se añade un comentario opcionalmente.




2.1.12. Ventana de precios de combustibles de una estación


Figura 12. Ventana de precios de combustibles de una estación

¿Está mal un precio? corrígelo.

Ivan Espitia

Estación #: 110

 CORRIENTE	p100	Última modificación: Hace 1 día
 DIESEL	8446	Última modificación: Hace 1 día
 DIESEL	9100	Última modificación: Hace 13 días

Agregar nuevo. 

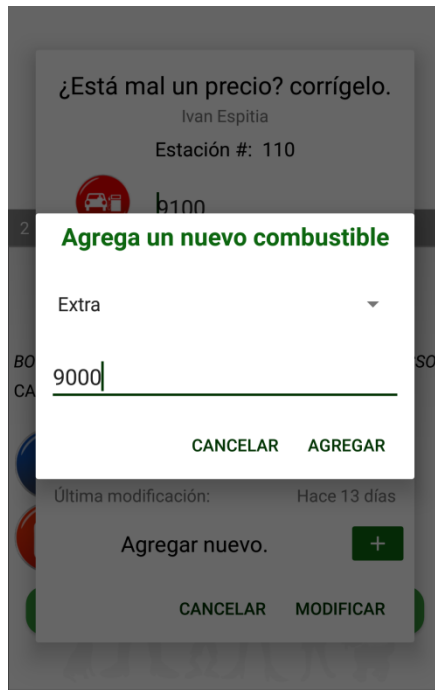
CANCELAR MODIFICAR

Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se muestran los combustibles de una estación detalladamente, en donde se observan precios editables, la fecha de última actualización, y una opción de añadir un nuevo combustible por si existe en la estación, pero en la aplicación no se observa.

2.1.13. Ventana de añadir sugerencia de nuevo combustible

Figura 13. Ventana añadir sugerencia de nuevo combustible

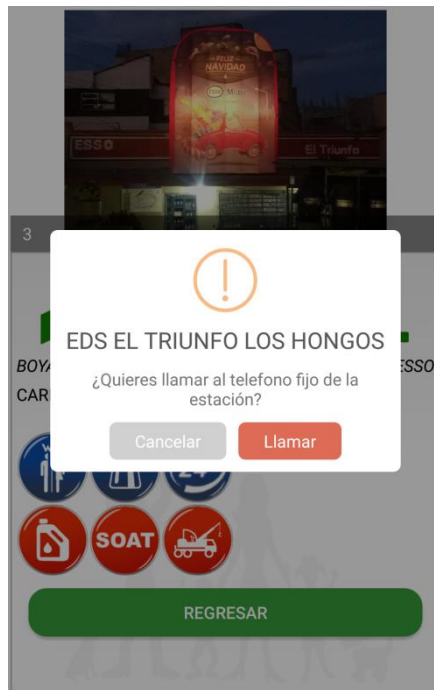


Fuente: elaboración propia.

En esta ventana se despliega una alerta con la opción de enviar una sugerencia de un nuevo combustible, seleccionando el nombre y digitando el precio.

2.1.14. Ventana de contacto con una estación

Figura 14. Ventana de contacto con una estación



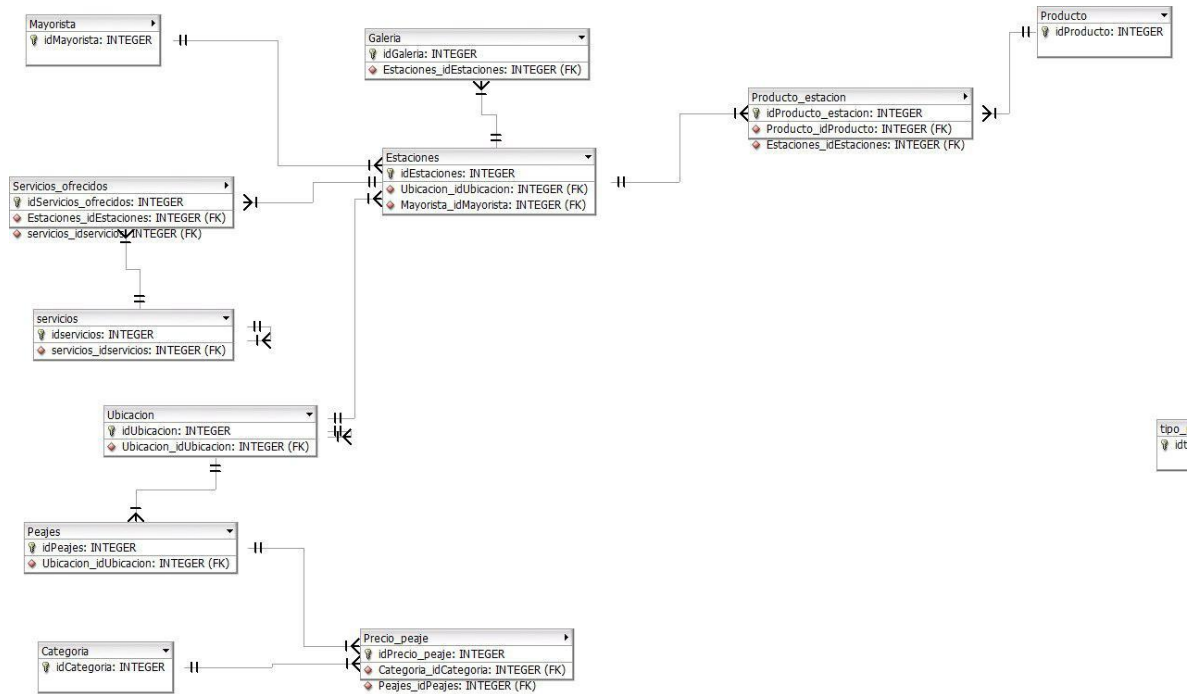
Fuente: elaboración propia.

En la ventana de detalle de la estación al presionar sobre alguna de las opciones de contacto de una estación se desplegará una alerta con el nombre de la estación y una confirmación si el usuario desea contactarse.

2.2. DISEÑO BASE DE DATOS

El diseño de la base de datos se realizó de la siguiente manera:

Figura 15. Diseño relacional base de datos



Fuente: elaboración propia.

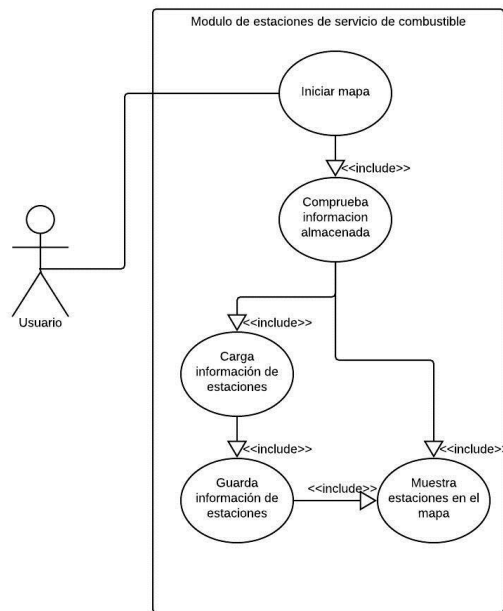
La anterior figura es el diseño relacional de la base de datos de estaciones, en donde se crearon las tablas peaje, estación, servicio, producto (combustible), ubicación, mayorista, galería, y de las relaciones muchos a muchos se crearon las tablas servicios_ofrecidos, producto_estacion, precio_peaje.

3. FASE DE CODIFICACION

En esta fase se realizó la codificación de las funcionalidades del módulo, las cuáles serán mostradas por medio de diagramas de caso de uso y de actividades.

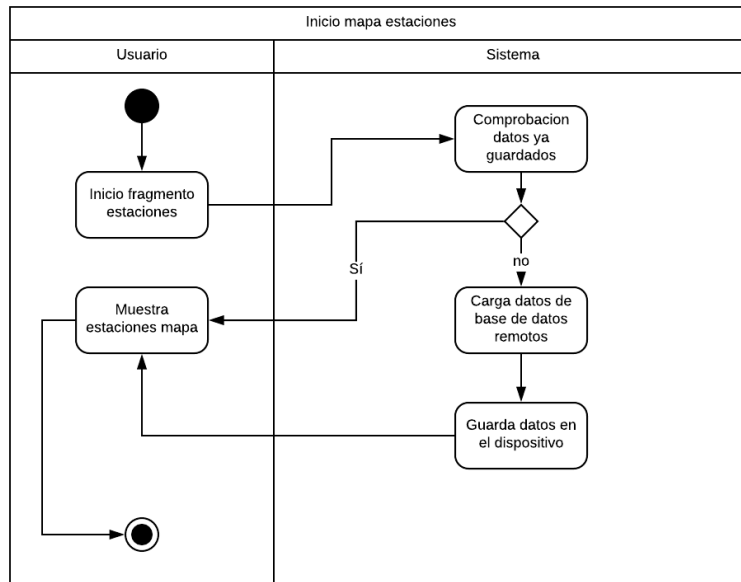
3.1. INICIO DE MAPA

Figura 16. Diagrama de casos de uso "inicio de mapa"



Fuente: elaboración propia.

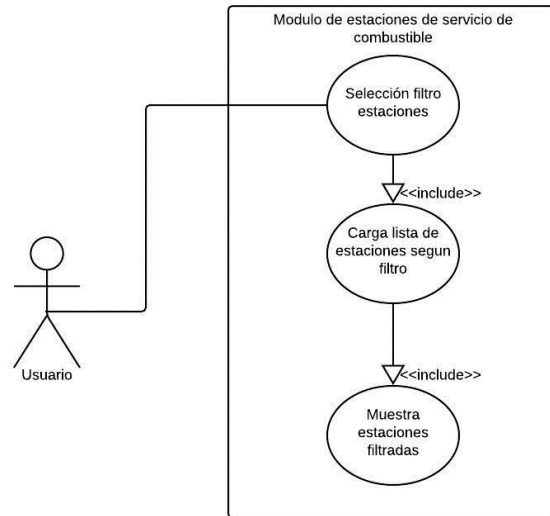
Figura 17. diagrama de actividades "inicio de mapa"



Fuente: elaboración propia.

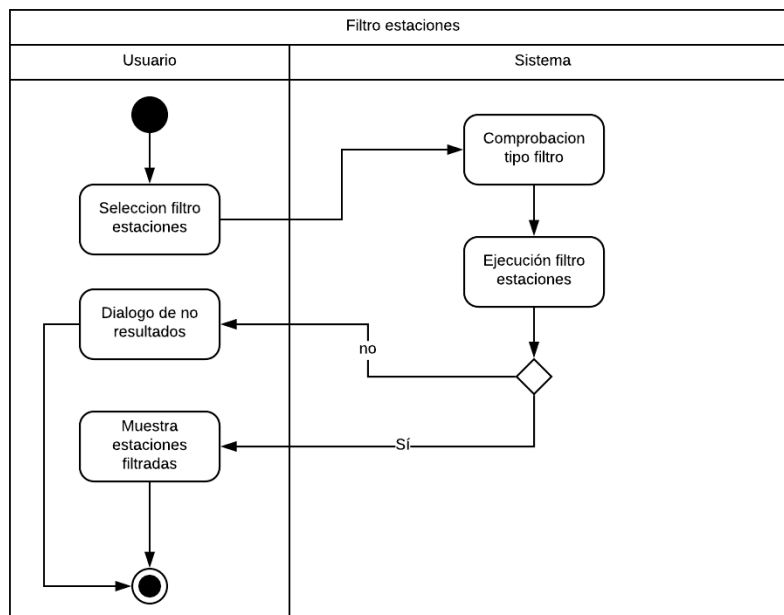
3.2. FILTRO ESTACIONES

Figura 18. Diagrama de casos de uso "Filtro de estaciones"



Fuente: elaboración propia.

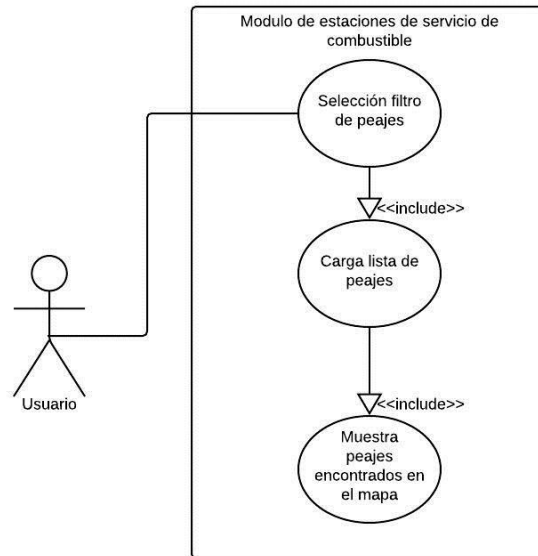
Figura 19. Diagrama de actividades "Filtro de estaciones"



Fuente: elaboración propia.

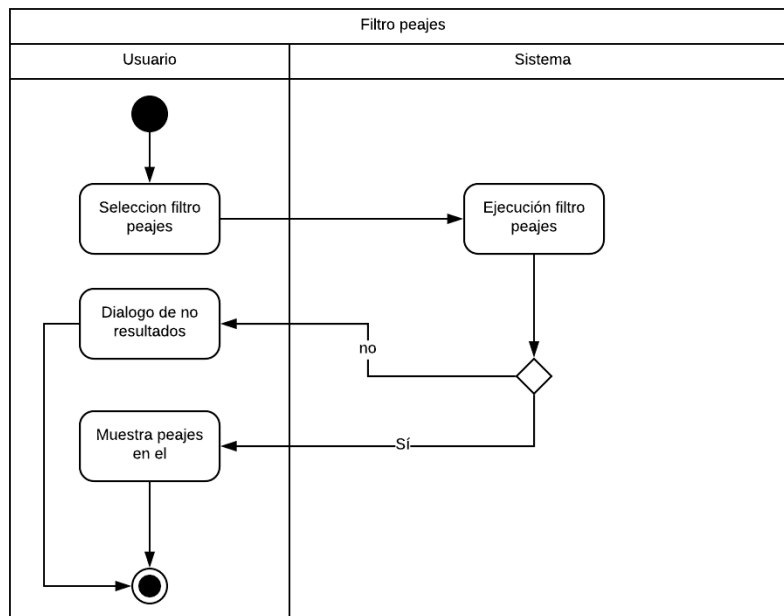
3.3. FILTRO DE PEAJES

Figura 20. Diagrama de casos de uso "Filtro de peajes"



Fuente: elaboración propia.

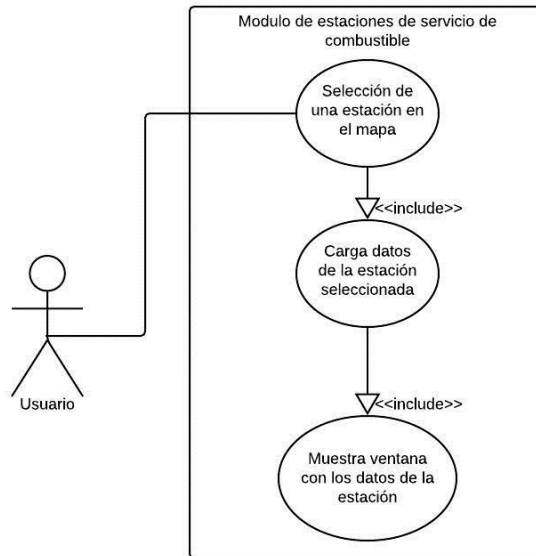
Figura 21. Diagrama de actividades "Filtro de peajes"



Fuente: elaboración propia.

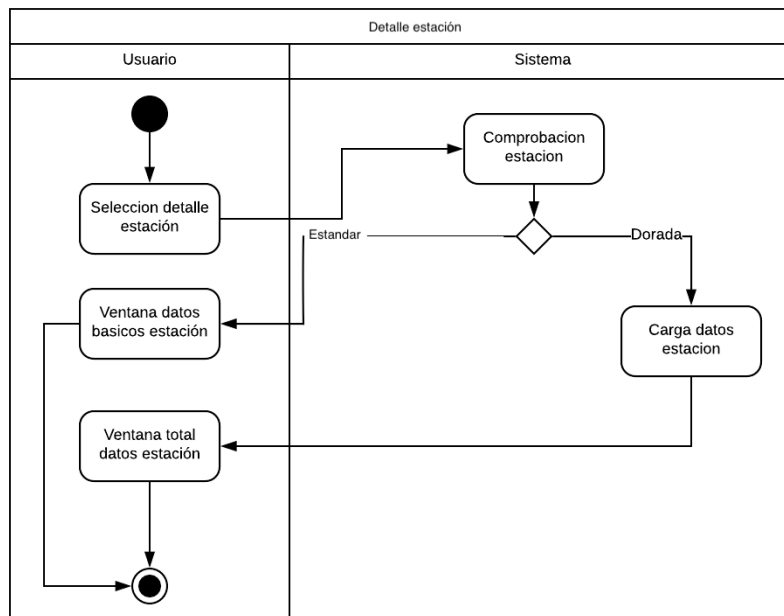
3.4. DETALLE DE UNA ESTACIÓN

Figura 22. Diagrama de casos de uso "Detalle de una estación"



Fuente: elaboración propia.

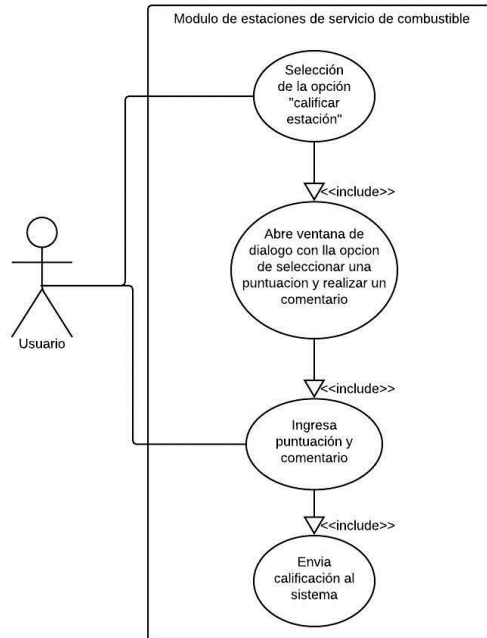
Figura 23. Diagrama de actividades "Detalle de una estación"



Fuente: elaboración propia.

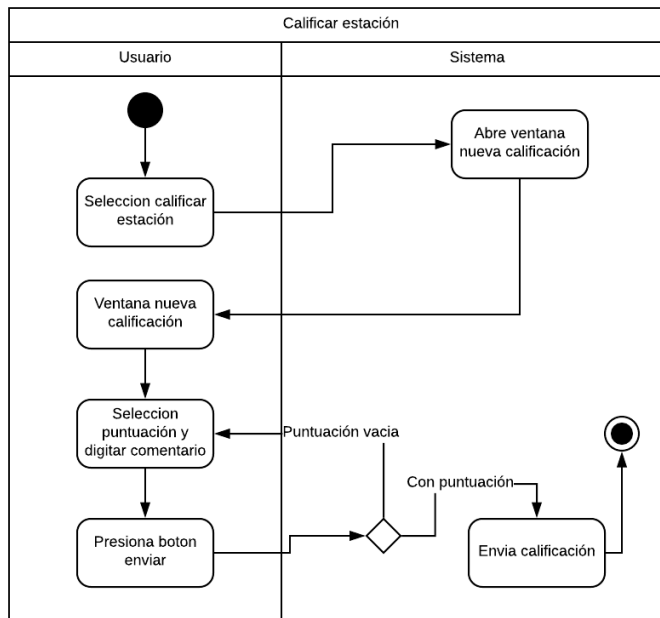
3.5. CALIFICAR ESTACIÓN

Figura 24. Diagrama de casos de uso "Calificar una estación"



Fuente: elaboración propia.

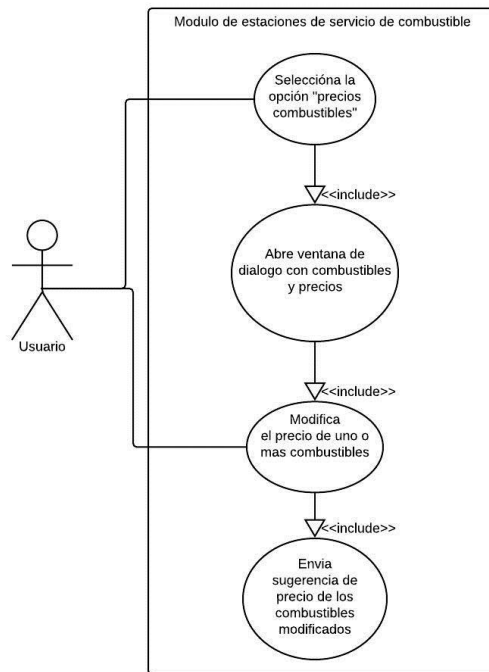
Figura 25. Diagrama de actividades "Calificar una estación"



Fuente: elaboración propia.

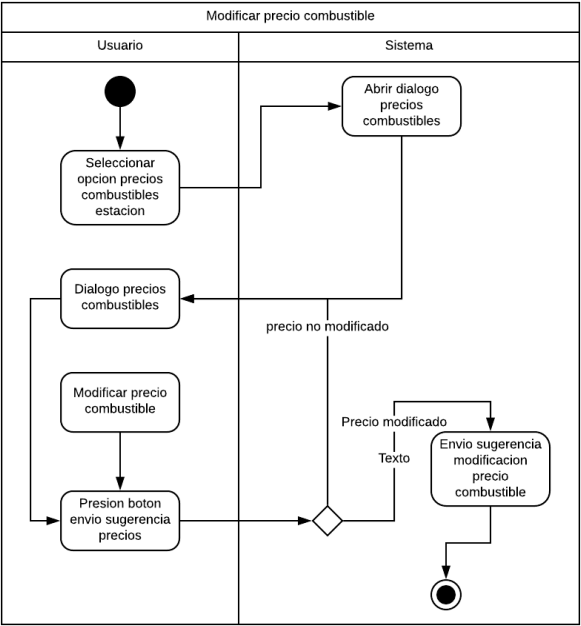
3.6. MODIFICAR PRECIO COMBUSTIBLE

Figura 26. Diagrama de casos de uso "Modificar precio combustible de una estación"



Fuente: elaboración propia.

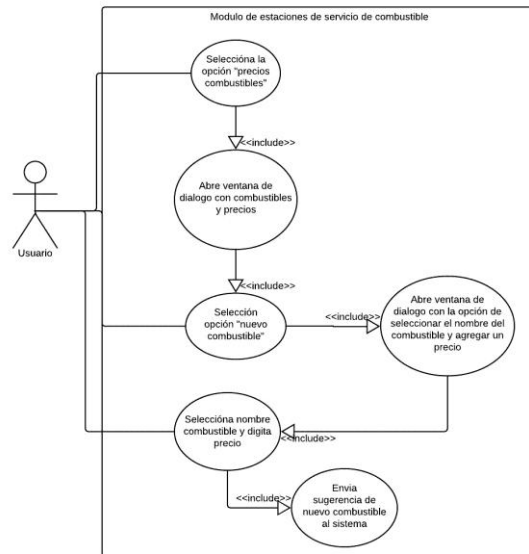
Figura 27. Diagrama de actividades "Modificar precio combustible de una estación"



Fuente: elaboración propia.

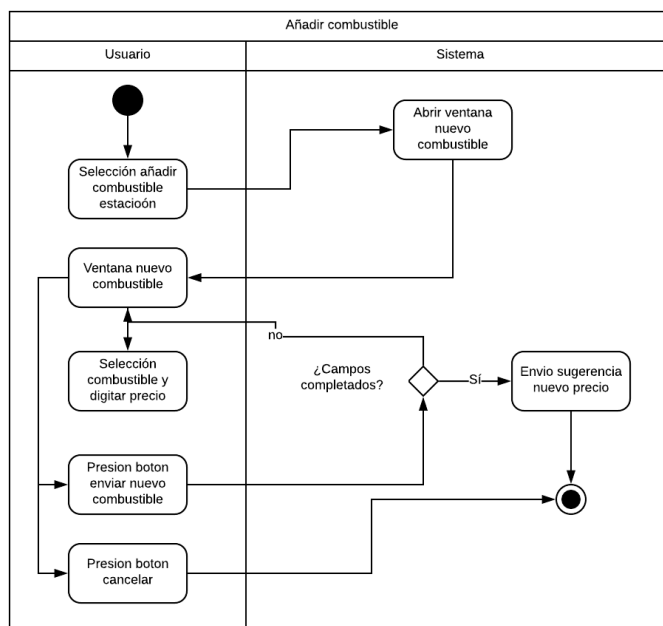
3.7. AÑADIR NUEVO COMBUSTIBLE DE UNA ESTACIÓN

Figura 28. Diagrama de casos de uso "Añadir nuevo combustible de una estación"



Fuente: elaboración propia.

Figura 29. Diagrama de actividades "Añadir nuevo combustible de una estación"



Fuente: elaboración propia.

4. FASE DE PRUEBAS

En esta fase se realizaron las pruebas de aceptación aprobadas por el cliente, y se verifica el correcto funcionamiento del módulo.

4.1. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

4.1.1. INICIO MAPA

Tabla 15. prueba de aceptación número uno "Inicio de mapa"

PRUEBA DE ACEPTACION 01	Inicio mapa de estaciones
Descripción	Cargar la información de estaciones con sus productos, la información de los peajes a nivel nacional alojados en una base de datos remota y almacenarlos en una base de datos local en el dispositivo.
Especificaciones de entrada	Abrir la ventana del mapa
Criterios de aceptación	Que se muestran ventanas de información indicando los procesos que se están ejecutando el momento de carga y almacenar los datos y al final se visualicen en el mapa las estaciones con el icono de su respectivo mayorista.
Si cumple	

Fuente: elaboración propia.

4.1.2. FILTRO ESTACIONES

Tabla 16. Prueba de aceptación número dos "Filtro de estaciones"

PRUEBA DE ACEPTACION 02	Filtro de estaciones
Descripción	Se realizan los filtros de las estaciones según su mayorista (marca), según el servicio que prestan (hotel, restaurante, etc.), filtro de solo estaciones doradas, y según un combustible en específico.
Especificaciones de entrada	Selección del tipo de filtro y la selección en específico.
Criterios de aceptación	Que se muestren las estaciones en el mapa al realizar el filtro especificado y que se encuentren dentro del mismo.
Si cumple	

Fuente: elaboración propia.

4.1.3. FILTRO PEAJES

Tabla 17. Prueba de aceptación número tres "Filtro de peajes"

PRUEBA DE ACEPTACION 03	Filtro de peajes
Descripción	Se selecciona el filtro de peajes y se caga la información de los peajes en el mapa, con una ubicación, el nombre, y las categorías con sus respectivos precios.
Especificaciones de entrada	Selección del tipo de filtro de peajes
Criterios de aceptación	Que se muestre la información de los peajes por medio de marcadores en el mapa con un icono personalizado y con la información existente del peaje en la base de datos (nombre, categorías y precios por categoría).
Si cumple	

Fuente: elaboración propia.

4.1.4. DETALLE DE UNA ESTACIÓN

Tabla 18. Prueba de aceptación número cuatro "Detalle de una estación"

PRUEBA DE ACEPTACION 04	Detalle de una estación
Descripción	Mostrar la información detallada de una estación según el tipo (dorada o estándar), al presionar sobre el icono de la estación mostrado en el mapa.
Especificaciones de entrada	Presionar marcador de estación en el mapa
Criterios de aceptación	Que se muestren los datos de la estación seleccionada en donde si esta es estándar solo se visualizaran datos básicos, pero si es dorada, todos los datos existentes de esa estación serán cargados de la base de datos remota y sean visualizados en una ventana de la aplicación.
Si cumple	

Fuente: elaboración propia.

4.1.5. OPCIONES DE CONTACTO DE UNA ESTACIÓN

Tabla 19. Prueba de aceptación número cinco "Opciones de contacto de una estación"

PRUEBA DE ACEPTACION 05	Opciones de contacto de una estación
Descripción	Se muestran diferentes opciones de contacto con la estación dependiendo si existe o no el medio, ya sea el correo, el teléfono (móvil o fijo), la dirección y/o indicación de cómo llegar desde mi posición.
Especificaciones de entrada	Selección de alguno de los medios de contacto de la estación
Criterios de aceptación	Que al presionar sobre una opción de contacto se visualice un diálogo en donde se especifique la acción a realizar, y se tenga la opción de confirmar o cancelar.

Si cumple

Fuente: elaboración propia.

4.1.6. NOMBRE O DESCRIPCION DE UN SERVICIO

Tabla 20. Prueba de aceptación número seis "Nombre o descripción de un servicio"

PRUEBA DE ACEPTACION 06	Nombre o descripción de un servicio al presionar sobre el
Descripción	En la ventana de detalle de una estación son cargados los servicios que presta por medio de iconos en filas dependiendo si son servicios para personas o vehiculares, y al presionarlos aparece la descripción del servicio y si no tiene aparece el nombre.
Especificaciones de entrada	Presión sobre algún icono del servicio
Criterios de aceptación	Que, al presionar sobre el icono de un servicio aparezca la descripción del servicio, y si no tiene aparezca el nombre por medio del componente Toast.
Si cumple	

Fuente: elaboración propia.

4.1.7. REALIZAR CALIFICACIÓN A UNA ESTACIÓN

Tabla 21. Prueba de aceptación número siete "Realizar calificación a una estación"

PRUEBA DE ACEPTACION 07	Realizar calificación a una estación
Descripción	Se despliega un dialogo donde se puede seleccionar la puntuación en estrellas y digitar un comentario opcionalmente. Al presionar el botón enviar se envían los datos y se muestra una respuesta de éxito o fallo si es el caso.
Especificaciones de entrada	Selección puntuación en estrellas y opcionalmente se añade un comentario
Criterios de aceptación	Que, al presionar sobre la opción de

	calificar se abra un dialogo con la selección de puntuación en estrella y un campo de texto para un comentario adicional, y al presionar sobre el botón enviar se envíen esos datos a la base de datos remota y se muestre un mensaje de éxito o error si es el caso.
Si cumple	

Fuente: elaboración propia.

4.1.8. ENVIAR SUGERENCIA DE MODIFICACIÓN DE PRECIO COMBUSTIBLE

Tabla 22. Prueba de aceptación número ocho "Enviar sugerencia de modificación de precio de combustible"

PRUEBA DE ACEPTACION 08	Enviar sugerencia de modificación de precio combustible
Descripción	Se muestra un dialogo con una lista de los combustibles de la estación con un icono, un campo de texto con el valor del precio, una fecha de última actualización, y un botón de enviar por si se modifica alguno. Al presionar el botón enviar se muestran los mensajes de éxito o fallo según sea el caso.
Especificaciones de entrada	Modificar campo de texto de un combustible y presionar botón enviar
Criterios de aceptación	Que, al presionar la opción de precios en la ventana de detalle de la estación, se despliegue un dialogo con la lista de combustibles con sus iconos, precios y fecha de última actualización, y al modificar un valor y presionar el botón de enviar se envíen esos datos a la base de datos remota y se reciba un mensaje de éxito o fallo según sea el caso.
Si cumple	

Fuente: elaboración propia.

4.1.9. ENVIAR SUGERENCIA NUEVO COMBUSTIBLE

Tabla 23. Prueba de aceptación número nueve "Enviar sugerencia de nuevo combustible"

PRUEBA DE ACEPTACION 09	Enviar sugerencia nuevo combustible
Descripción	En el dialogo de combustibles de una estación aparece un botón de añadir combustible al presionarlo se despliega un nuevo dialogo en donde se selecciona el nombre del nuevo combustible y el valor, después de eso se presiona el botón enviar, donde se envíen esos datos a la base de datos remota y se reciba un mensaje de éxito o fallo según sea el caso.
Especificaciones de entrada	Selección de la opción nuevo combustible y completar los datos necesarios en el nuevo dialogo
Criterios de aceptación	Que, al presionar la opción de nuevo producto en el dialogo de precios de estaciones, se despliegue un nuevo dialogo con la opción de seleccionar el nombre del precio y un campo de texto donde colocar el valor, y al presionar el botón de enviar se envíen esos datos a la base de datos remota y se reciba un mensaje de éxito o fallo según sea el caso.
Si cumple	

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

- De acuerdo con las tres primeras pruebas de aceptación se verificó la correcta realización y funcionamiento del módulo de visualización de estaciones en el mapa y el de información preliminar de las mismas.
- La integración del módulo de información preliminar de estaciones de servicio con el módulo de información total de las mismas, se manifestó en las pruebas de aceptación cuatro, cinco y seis, con resultados óptimos según lo esperado. A su vez, en la siete, ocho y nueve se expresó la efectiva creación del módulo de modificación de precios y calificación de las estaciones de servicio.
- Por medio de la implementación parcial de la metodología XP, llevando a cabo cada una de sus fases (planeación, diseño, codificación y pruebas), se desarrolló el módulo de manera óptima, ágil y en constante acompañamiento del cliente.
- Gracias a la utilización de herramientas como Android Studio, Google Maps API, y algunas librerías de código libre se simplificó en gran medida el desarrollo.
- Debido a la gran cantidad de información a cargar y guardar en el dispositivo móvil por el requerimiento de manejo de datos a nivel local, este proceso toma en promedio 50 segundos, aunque solo se ejecuta la primera vez que es ejecutada la aplicación.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Arroqui, M., Mateos, C., Machado, C., & Zunino, A. (2012). RESTful Web Services improve the efficiency of data transfer of a whole-farm simulator accessed by Android smartphones. *Computers and Electronics in Agriculture*, 87, 14-18.
- [2] Lee, S. (2012). Creating and using databases for android applications. *International Journal of Database Theory and Application*, 5(2), 99-106.
- [3] Pocatilu, P. (2010). Developing mobile learning applications for Android using web services. *Informatica Economica*, 14(3), 106.
- [4] Singhal, M., & Shukla, A. (2012). Implementation of location based services in Android using GPS and Web services. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 9(1), 237-242.
- [5] Vanegas, Carlos Alberto. "Desarrollo de aplicaciones sobre Android." *Revista Vínculos* 9.2 (2013): 129-145.
- [6] Ana, Hugo Andrés, and Ioana Noel Gader. "Desarrollo de Aplicaciones para dispositivos Móviles sobre la plataforma Android de Google." Recuperado el 11 (2011).
- [7] Mantilla, Maira Cecilia Gasca, Luis Leonardo Camargo Ariza, and Byron Medina Delgado. "Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles." *Revista Tecnura* 18.40 (2014): 20-35.
- [8] Lee, Sunguk. "Creating and using databases for android applications." *International Journal of Database Theory and Application* 5.2 (2012): 99-106.
- [9] J. T. Jirones, *El gran libro de Android*. 2ª edición. Mexico: Alfaomega Grupo Editor S.A., 2012, pp. 53-242.

LINKOGRAFIA

- [10] <https://developer.android.com/guide/platform/index.html?hl=es-419>
- [11] <https://www.ecured.cu/SQLite>
- [12] <http://square.github.io/retrofit/>
- [13] <https://www.sqlite.org/>
- [14] <http://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>
- [15] <https://developers.google.com/maps/?hl=es-419>